

EXAMEN

1/ Fonction logique (8 pts)

Soit la fonction logique définie par sa représentation décimale:

$$F = \{1, 3, 4, 7, 9, 11, 12, 15\}$$

- a- Simplifier F sous sa 1^{ière} forme canonique par la méthode de Karnaugh
- b- Simplifier F sous sa 2^{ième} forme canonique par la méthode de Karnaugh
- c- Simplifier F sous sa 1^{ière} forme canonique par la méthode algébrique (vous devez obtenir le même résultat simplifié que par Karnaugh)
- d- Simplifier F sous sa 2^{ième} forme canonique par la méthode algébrique (vous devez obtenir le même résultat simplifié que par Karnaugh)

2/ Numération (4 points)

Soit un nombre fractionnaire S à base 7, composé de 0 avant la virgule et p chiffres après la virgule $S = (0, \dots\dots\dots)_7$

On vous demande de donner les étapes détaillées pour convertir S de la base 7 à la base 9

3/ Soit le nombre suivant en virgule flottante sur 32 bits (7 bits pour l'exposant):

11000110101101100000000000000000

Donnez les étapes détaillées pour calculer sa valeur décimale (4 points)

4/ Quelles sont les différences et similitudes entre décodeur et multiplexeur ? (2 points)

5/ Expliquer le code de Gray (code réfléchi) et illustrer le code de Gray sur le cas de 2 bits (2 points)

1/ a- Simplification de F_{1c} par la méthode de Karnaugh

$\begin{matrix} z & t \\ x & y \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	0	1	0
11	1	0	1	0
10	0	1	1	0

$$F_{1c} = zt + \bar{y}t + yz\bar{t} \quad (2 \text{ pts})$$

b- Simplification de F_{2c} par la méthode de Karnaugh

$\begin{matrix} \bar{z} & t \\ x & y \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	0	1	0
11	1	0	1	0
10	0	1	1	0

$$F_{2c} = (\bar{z} + t)(\bar{y} + z + \bar{t})(y + t) \quad (2 \text{ pts})$$

c- Simplification de F_{1c} par la méthode algébrique

$$F_{1c} = \bar{x}\bar{y}z\bar{t} + \bar{x}y\bar{z}t + \bar{x}y\bar{z}\bar{t} + \bar{x}yzt + \bar{x}y\bar{z}t + \bar{x}yzt + \bar{x}y\bar{z}\bar{t} + \bar{x}yzt$$

$$= \bar{y}\bar{z}\bar{t} + \bar{y}z\bar{t} + y\bar{z}\bar{t} + yz\bar{t} = \bar{y}\bar{z}\bar{t} + \bar{y}z\bar{t} + y\bar{z}\bar{t} + yz\bar{t}$$

$$= zt + y\bar{z}\bar{t} + \bar{y}t(\bar{z} + z) = zt + \bar{y}t + y\bar{z}\bar{t} \quad (2 \text{ pts})$$

d- Simplification de F_{2c} par la méthode algébrique

$$F_{2c} = (x+y+z+t) \cdot (\bar{x}+\bar{y}+\bar{z}+t) \cdot (x+y+\bar{z}+t) \cdot (\bar{x}+\bar{y}+\bar{z}+t) \cdot (x+\bar{y}+\bar{z}+t) \cdot (\bar{x}+\bar{y}+\bar{z}+t) \cdot (x+\bar{y}+\bar{z}+t) \cdot (\bar{x}+\bar{y}+\bar{z}+t)$$

$$= (y+z+t) \cdot (\bar{y}+\bar{z}+t) \cdot (y+\bar{z}+t) \cdot (\bar{y}+\bar{z}+t)$$

$$= (y+z+t) \cdot (\bar{y}+\bar{z}+t) \cdot (y+\bar{z}+t) \cdot (\bar{y}+\bar{z}+t)$$

$$= (\bar{y}+\bar{z}+t) \cdot (y+t) \cdot (\bar{z}+t) \quad (2 \text{ pts})$$

2/ On utilise la base 10 comme base intermédiaire

A/ Méthode de l'addition pour le passage de la base 7 à la base 10

Partie entière = 0

Partie fractionnaire :

Additions à partir du premier chiffre après la virgule multiplié par 7^{-1} jusqu'au dernier chiffre après la virgule multiplié par 7^{-P} (0.5 pt)

Pour la précision : Soit R le nombre de chiffres après la virgule à déterminer en base 10. Sachant que $P = R \cdot \log_{10} / \log_7 \Rightarrow R = P \cdot \log_7 / \log_{10}$ (2 pts)

B/ passage du nombre de la base 10 à la base 9 :

Partie entière = 0

Partie fractionnaire :

Multiplications successives par 9 sachant que le nombre de multiplications qui détermine le nombre de chiffres après la virgule est : $P \cdot \log_7 / \log_9$ (1.5 pt)

3/ Soit le nombre en virgule flottante sur 32 bits (7 bits pour l'exposant):

11000110101101100000000000000000

On a 1 en bit 32 donc le nombre est négatif (0.5 pt)

Exposant sur 7 bits : $(1000110)_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 = 64 + 4 + 2 = (70)_{10}$
 $\Rightarrow 70 - 64 = 6$ ($2^{7-1} = 2^6 = 64$ étant la caractéristique) (1.5 pt)

Donc on a $-(0,10110110000000000000000000000000 \cdot 2^6) = -(101101,1)_2$

$(101101,1)_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} = 32 + 8 + 4 + 1 + \frac{1}{2}$
 $= 45,5$

Donc avec le bit de signe négatif on obtient : $-(45,5)_{10}$ (2 pts)

4/ Décodeur et multiplexeur sont des circuits combinatoires où les signaux de sortie ne dépendent que des signaux d'entrée. (0.5 pt)

Multiplexeur : n entrées d'adresse, 2^n entrées d'informations et une sortie (1 pt)

Décodeur : n entrées d'adresse, 2^n sorties où une seule sortie est active (0.5 pt)

5/ Code de Gray : c'est un code tel qu'un seul bit change d'état entre 2 termes successifs

Code de Gray à 2 bits on a : 00 01 11 10

Ainsi le tableau de Karnaugh à des lignes et des colonnes numérotées en utilisant le code de Gray (2 pts)